

ANALISIS KEDALAMAN GEMPA BUMI DI JAWA TENGAH BERDASARKAN OUTPUT APLIKASI PRESTo

Faidah Dwi Yunita Sari¹⁾ dan Madlazim²⁾

¹⁾Prodi Fisika, ²⁾Dosen Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
faidahdys@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan parameter kedalaman gempa bumi berbantuan aplikasi PRESTo dengan menggunakan 22 data kejadian gempa yang terjadi di Jawa Tengah. Penentuan kedalaman gempa secara tepat dan akurat untuk mengantisipasi gempa bumi, kualitas konstruksi, serta kesiapan masyarakat. Hasil *output* kedalaman aplikasi tersebut akan dibandingkan dengan data katalog Global CMT sebagai referensi. Akurasi penentuan hipo senter berbantuan aplikasi PRESTo dibandingkan dengan data katalog Global CMT menggunakan uji t berpasangan sebagai uji perbedaannya. Hasil penelitian diperoleh nilai perbandingan t_{hitung} adalah 5.18 dan t_{tabel} adalah 1.68, sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$ yang berarti bahwa hasil *output* kedalaman dari aplikasi PRESTo berbeda secara signifikan dengan data kedalaman pada katalog Global CMT, tetapi tidak ada perbedaan berdasarkan kriteria kedalaman hiposenter.

Kata Kunci: Kedalaman, PRESTo, katalog GlobalCMT.

Abstract

This study aims to determine the parameters of the earthquake origin time assisted by PRESTo application using 22 occurred earthquakes in Central Java. The depth determination of the earthquakes, quality of construction, as well as readiness of the community. The output depth result of the application will be compared with data on GlobalCMT catalog as a reference. Accuracy assisted hypocenter determination Presto application catalog compared with data GlobalCMT using paired t test as a test of the difference. The research results were obtained value of the ratio t_{count} is 5.18 and t_{table} is 1.68, so $t_{count} > t_{table}$ which means that the output depth of Presto application differ significantly with depth data on GlobalCMT quickly, but there were no differences based on criteria of the depth of the hypocenter.

Keywords: The depth, PRESTo, catalog GlobalCMT.

PENDAHULUAN

Operasional peringatan dini gempa bumi sangat penting diterapkan di Indonesia untuk menggambarkan system informasi gempa bumi secara *real-time* yang memungkinkan dalam mendeteksi radiasi energy gempa secara cepat dan menyediakan peringatan dalam estimasi gerakan tanah yang akan terjadi selanjutnya akibat gempa tersebut. Letak Indonesia yang berada pada jalur pusat gempa bumi global *circum-Pasific* menyebabkan beberapa daerah di Indonesia rawan terjadi gempa bumi dengan intensitas dan kekuatan yang bervariasi mulai dari skala kecil sampai besar, sehingga mampu meruntuhkan bangunan yang kokoh (EdwizadanNovita, 2008).

PRESTo (*Probabilistic and Evolutionary Early Warning System*) adalah sebuah aplikasi yang mengintegrasikan algoritma baru secara *real-time*, lokasi gempa bumi secara cepat, estimasi magnitudo, dan penilaian kerusakan dalam sebuah paket yang mudah dikonfigurasi (Elia, 2010). PRESTo juga mampu mengestimasi PDZ (*Potensial Damage Zone*) yaitu dapat mengidentifikasi kerusakan daerah dalam beberapa detik setelah waktu kejadian dengan tepat (Zollo, 2012).

PRESTo merupakan sebuah aplikasi yang khusus untuk peringatan dini gempa bumi. Aplikasi ini bersifat

portable yang artinya aplikasi ini dapat dibawa dan digunakan di setiap computer tanpa perlu proses instalasi dahulu (Elia, 2010). PRESTo dapat melakukan dua jenis operasional yaitu secara *off-line* dan *real-time*. Operasi *off-line* menjalankan simulasi gempa bumi menggunakan data kejadian gempa yang sudah pernah terjadi sedangkan operasi *real-time* digunakan untuk kejadian gempa bumi yang saat ini atau akan terjadi. Kedua jenis operasi tersebut telah diterapkan di beberapa negara meliputi operasi *real-time* di Italia dan Korea Selatan serta operasi *off-line* di Rumania, Turki, dan Jepang (Zollo, 2012).

Mayoritas gempa bumi di Indonesia merupakan gempa bumi dangkal, sehingga aplikasi PRESTo ini sangat tepat diterapkan di Indonesia karena model kecepatan yang digunakan dalam aplikasi ini terbatas pada gempa bumi dangkal. Dalam penentuan salah satu parameter dari gempa yaitu kedalaman diasumsikan sebuah bidang yang luasnya tergantung pada besarnya energi yang dilepaskan (Waluyo, 2002). Menurut Jihan Nia Shohaya, Madlazim, dan Endah Rahmawati dalam skripsi yang berjudul "Model Kecepatan 1-D Gelombang P Dan Relokasi Hiposente Gempa Bumi Di Bengkulu

Menggunakan Metode *Coupled Velocity Hipocenter*” pada tahun 2014 menjelaskan bahwa parameter kedalaman merupakan salah satu faktor penting dalam penentuan parameter gempa yang lain yaitu merelokasi kedalaman gempa telah dihasilkan sebelumnya.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental berbantuan aplikasi PRESTo. Dalam penelitian ini, data yang dianalisis dapat diakses dan diunduh dari internet yang diperoleh dari Geofon WebDC3 (<http://eida.gfz-potsdam.de/webdc3/>) dalam bentuk data seismogram. Data seismogram tersebut akan

di *input* dan diolah kedalam aplikasi PRESTo dimana *output* data parameter gempa bumi khususnya kedalaman akan dibandingkan dengan data referensinya yaitu catalog Global CMT (<http://www.GlobalCMT.org/>) menggunakan uji t independen (*Paired Sample T-test*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perbandingan data *output* kedalaman Global CMT dan *output* kedalaman aplikasi PRESTo di Jawa Tengah pada tahun 2008-2015 yang digambarkan oleh tabel berikut,

Tabel 1. Data *output* kedalaman Global CMT dan aplikasi PRESTo di Jawa Tengah pada 2008-2015

No	Tanggal Kejadian	Output Kedalaman Global CMT (km)	Kriteria Output Kedalaman Global CMT	Output Kedalaman PRESTo (km)	Kriteria Output Kedalaman PRESTo
1	20/07/2008	71	Dangkal	12.4	Dangkal
2	22/08/2009	10	Dangkal	11.4	Dangkal
3	21/08/2010	10	Dangkal	10.2	Dangkal
4	20/02/2011	89	Dangkal	13.5	Dangkal
5	13/07/2012	71.1	Dangkal	12.4	Dangkal
6	08/08/2013	14.9	Dangkal	13.7	Dangkal
7	18/04/2014	38.6	Dangkal	12	Dangkal
8	22/03/2015	12	Dangkal	12.2	Dangkal

Berdasarkan data pada tabel tersebut, terdapat perbedaan nilai *output* kedalaman antara Global CMT dan kedalaman aplikasi PRESTo. Perbedaan nilai *output* tersebut disebabkan oleh model kecepatan gelombang seismik yang berbeda antara aplikasi PRESTo berbasis model kecepatan local dan Global CMT yang berbasis model kecepatan global. Namun masih dalam kriteria dangkal. Berdasarkan kriteria kedalaman hiposenter adalah dimana gempa dangkal yaitu kurang dari 100 km, gempa sedang atau menengah yaitu 100-300 km, dan gempa dalam yaitu lebih dari 300 km (Suharjanto, 2013:23).

Perhitungan parameter gempa bumi dipengaruhi oleh konfigurasi letak masing-masing stasiun seismik pencatat gempa terhadap episenter dan hasil estimasi dari data seismogramnya. Kualitas data seismogram yang tidak baik (mengandung banyak *noise*) akan mengakibatkan ketidaktepatan dalam *picking* gelombang P dan gelombang S. *Picking* gelombang P yaitu menentukan waktu tiba gelombang P dan *picking* gelombang S juga menentukan waktu tiba gelombang S. Disamping bergantung pada kualitas model struktur kecepatan gelombang gempa bumi, kualitas data seismogram juga ditentukan oleh faktor koreksi di masing-masing stasiun seismologi (stasiun seismik) yang mencatat getaran kejadian gempa di Jawa Tengah (Madlazim, 2015).

PENUTUP

Simpulan

Mekanisme penentuan parameter gempa bumi termasuk kedalaman oleh aplikasi PRESTo menggunakan *inverse travel time* yang memiliki kelebihan yaitu pada perhitungan parameternya lebih cepat dibandingkan dengan metode Global CMT yang menggunakan *inverse waveform*. Namun demikian, *inverse travel time* oleh aplikasi PRESTo masih memiliki ketelitian yang rendah dibandingkan dengan menggunakan *inverse waveform*. Hasil kedalaman gempa bumi di Jawa Tengah *output* aplikasi PRESTo dengan Global CMT memiliki hasil perbedaan yang cukup signifikan tetapi tidak ada perbedaan berdasarkan kriteria dangkal.

Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah dengan memperbaiki konfigurasi *input* data *travel time* untuk wilayah Indonesia pada aplikasi PRESTo sehingga ketelitian *output* PRESTo dapat ditingkatkan, terutama untuk parameter kedalaman yang merupakan salah satu dari parameter gempa bumi pada aplikasi PRESTo.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Nova Ahadiyah Utami, Latifatul Cholifah, Ricno Sumi Maharani dan Sofia sebagai rekan kerja yang baik dan menyenangkan.

DaftarPustaka

- Edwiza dan Novita.2008. Pemetaan Percepatan Tanah Maksimum Dan Intensitas Seismik Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Kanai. *JurnalGeofisika*. No.29, Vol.2, ISSN: 0854-8471. pp.111-118.
- Elia, L. 2010. PRESTo (*PRobabilistic and Evolutionary Early Warning System*). Online <http://www.PRESTOews.org/>. Diakses tanggal 26 Juni 2015.
- Madlazim, Rahmawati, E. danShohaya, J. N. 2014. Model Kecepatan 1-D Gelombang P danRelokasi Hiposenter Gempa Bumi di Bengkulu Menggunakan Metode *Coupled Velocity Hipocenter*. *Jurnal Fisika*. Vol. 3, No. 02, pp. 70.
- Madlazim. 2015. *Fisika Seismologi*. Unesa: Jurusan Fisika. pp. 29-37.
- Suharjanto.2003. *Rekayasa Gempa, Dilengkapi Dengan Analisis BebanGempa Sesuai SNI-03-1726-2002*. Yogyakarta: PenerbitKepel Press
- Waluyo. 2002. *Diktat Kuliah Siesmologi*. Yogyakarta: Universitas GadjahMada. pp. 19-44.
- Zollo, A. et.al. 2012. PRESTo Earthquake Early Warning System: Feasibility Study For A Nation-Wide Deployment Using An Integrated Regional and On-site Approach. *American Geophysical Union, Fall Meeting 2012*.2012AGUFM.S53B2497Z. pp. 1.

